

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 08322067
PUBLICATION DATE : 03-12-96

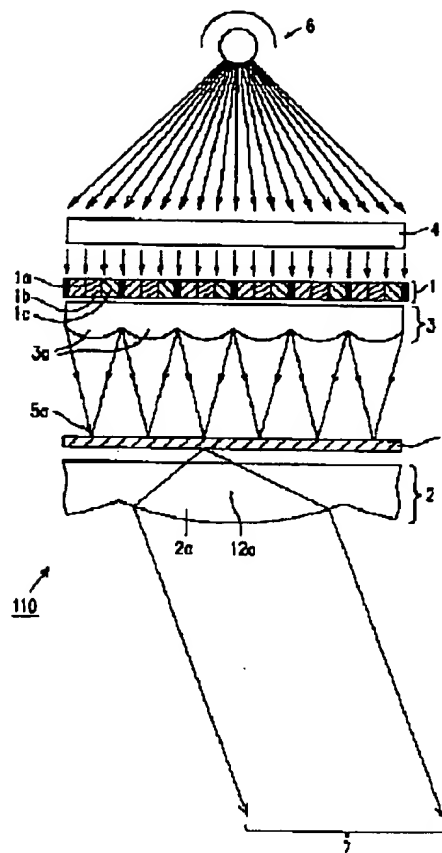
APPLICATION DATE : 24-05-95
APPLICATION NUMBER : 07125346

APPLICANT : SHARP CORP;

INVENTOR : GAKO NOBUTOSHI;

INT.CL. : H04N 13/04 G02B 27/22 G03B 35/00
G03B 35/18

TITLE : THREE-DIMENSIONAL INFORMATION
REPRODUCER



ABSTRACT : **PURPOSE:** To suppress the color separation of a reproduced image despite the use of a flat display panel by projecting the image including the stereoscopic image information on a display screen after condensing the image for every display and reproducing a stereoscopic image corresponding to the stereoscopic image information.

CONSTITUTION: The light emitted from a linear light source 6 which is set at the focal distance of a condenser lens 4 consisting of a thin Fresnel lens is converted into the parallel beams by the lens 4 and vertically made incident on a flat display panel 1. The panel 1 modulates the color and the intensity of the incident beams based on the image data used for formation of a stereoscopic image and also displays a Fourier transform image of the image to be reproduced in every pixel area. The parallel beams transmitted through the panel 1 are condensed and projected on a diffusion plate 5 for every pixel by a condensing cylindrical lens array 3. At the same time, the projection beams of colors are mixed together at a condensing point 5a set on the plate 5. Then a cylindrical lens 2 reproduces the projection image corresponding to every pixel on the plate 5 as a stereoscopic image.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-322067

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 12 月 3 日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 13/04			H 0 4 N 13/04	
G 0 2 B 27/22			G 0 2 B 27/22	
G 0 3 B 35/00			G 0 3 B 35/00	A
35/18			35/18	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平7-125346

(22) 出願日 平成 7 年 (1995) 5 月 24 日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 片桐 眞行

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72) 発明者 野村 敏男

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72) 発明者 岩崎 圭介

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 山本 秀策

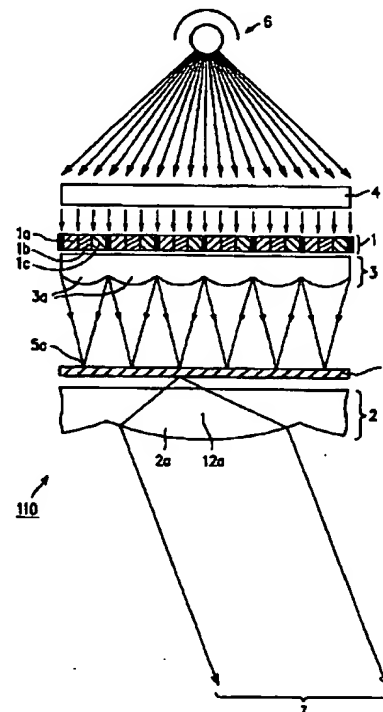
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 3次元情報再生装置

(57) 【要約】

【目的】 3次元情報再生装置において、表示画面に表示される立体画像情報を含む画像から、色ずれのない鮮明なカラー立体像を再現する。

【構成】 フラットディスプレイパネル1の表示画面上に表示された立体画像情報を含む画像を、集光シリンダリカルレンズアレイ3により、表示画面上の画素毎に集光して拡散板5上に投影し、さらに、シリンダリカルレンズアレイ2により、該拡散板5に投影された投影画像から立体像を再生するようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像表示を行うための光を発生する光源と、
複数の画素からなる表示画面を有し、該光源からの光を変調して、立体画像情報を有する画像を該表示画面上に表示する画像表示手段と、

該表示画面上に表示された表示画像を、該表示画面上の画素毎に分けて集光して投影する第1の光学手段と、

該第1の光学手段による投影光が照射されて、その投影面上に各画素に対応した投影画像が形成される画像形成部と、

該画像形成部に形成された投影画像から、該立体画像情報に対応した立体像を再生する第2の光学手段とを備えた3次元情報再生装置。

【請求項2】 請求項1記載の3次元情報再生装置において、

前記第1の光学手段と前記画像形成部との間に配置され、透光部と非透光部とを有するマスクを備え、

前記表示画面上の各画素からの投影光に絞りをかけるようにした3次元情報再生装置。

【請求項3】 請求項1記載の3次元情報再生装置において、

前記第1の光学手段は、シリンダ形レンズを、前記表示画面における垂直方向の各画素列に対応するよう配列してなるシリンダ形レンズアレイである3次元情報再生装置。

【請求項4】 請求項3記載の3次元情報再生装置において、

前記第1及び第2の光学手段の両方あるいは一方は、該光学手段を構成する所定の画素に対応する個々のレンズの間に配置された、光を遮る遮光部材を有している3次元情報再生装置。

【請求項5】 請求項1記載の3次元情報再生装置において、

前記第1の光学手段は、回折格子を、前記表示画面における垂直方向の各画素列に対応するよう配列してなる回折格子部材である3次元情報再生装置。

【請求項6】 請求項1記載の3次元情報再生装置において、

前記光源と前記画像表示手段の間に配置され、該光源から出射された画像表示用光を平行光に変換する集光レンズを備えた3次元情報再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は3次元情報再生装置に関し、特殊な眼鏡を必要とせずに立体画像を再生可能な3次元情報再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、3次元空間を行き交う光線の状態、即ち光線の進行方向及び強度を再生する方式の3次

元情報再生装置が知られている。

【0003】 この3次元情報再生装置は、微小レンズを2次元に配列したフライアイレンズあるいは2次元のピンホールアレイと写真技術とを組み合わせ、立体写真の作成技術として応用されてきた。

【0004】 本件出願人は、特願平6-37336号として、フラットディスプレイパネルとシリンダ形レンズアレイとを組み合わせた3次元情報再生装置を出願している。

【0005】 図8は、この3次元情報再生装置の基本構成を示す図であり、図において、100aは、フラットディスプレイパネル100と、その表示画面上に配置されたシリンダ形レンズアレイ102とから構成されている。

【0006】 該フラットディスプレイパネル100は、被写体のフーリエ変換像を合成した像が表示されるようになっている。ここで、上記被写体のフーリエ変換像は、専用の特殊な3次元情報入力装置、あるいはビデオカメラを水平方向に移動しながらフーリエ変換像を撮る撮像装置などで得ることができる。また、もちろんコンピュータによる演算処理により、上記のようなフーリエ変換像に対する画像信号を作成することもできる。

【0007】 また、シリンダ形レンズアレイ102は、各シリンダ形レンズ102a、102b、102c、…を、ピッチpの間隔で、上記パネル100の表示画面の水平方向に並べてなる構成となっている。

【0008】 ここでは、例えば、各シリンダ形レンズ102a、102b、102c、…に対して、フラットディスプレイパネル100上の画素101を5列割り当てるとする。この場合、各画素から放射された光は、その対応するシリンダ形レンズに入射され、そのレンズ中心と画素とを結ぶ方向に該光は進行する。

【0009】 即ち、1つのシリンダ形レンズに対して、表示画面上の垂直方向の画素列を5列割り当てると、5つの方向の光を再現可能となる。

【0010】 このようにして、点灯する画素を選択することにより、再現される光の進行方向を選び、点灯する画素から放射される光の量を調整することにより再現される光の光量を制御する。

【0011】 このような画素の点灯制御が、上記フーリエ変換像に対応する画像信号に基づいて全画素に対して行われると、再現したい立体像、つまり例えば被写体の立体像が上記3次元情報再生装置100aにより再現されることとなる。

【0012】 ところで、現在実用化されているフラットディスプレイパネルにおけるカラーフィルタの配列は、デルタ配列とストライプ配列の2種類がある。

【0013】 図9はストライプ配列のフラットディスプレイパネルを示しており、図中、100は、このカラーフィルタの配列がストライプ配列であるパネルで、この

10

20

30

40

50

パネル 100 では、3 色のカラーフィルタ 103 a、103 b、103 c が水平方向に一定順序で繰り返し並べられており、3 色分のカラーフィルタが 1 組となって画素 1 つ分のカラーフィルタ部分 103 となっている。

【0014】また、このフラットディスプレイパネル 100 では、上記個々のカラーフィルタに対応して絵素が設けられており、3 色のカラーフィルタに対応する 3 つの絵素の組み合わせを 1 画素として、例えば水平方向に 640 の画素が、垂直方向に 480 の画素が配列されている。なお、通常、画素の数は水平方向の列の方が垂直方向の列より多くしてある。

【0015】また、デルタ配列は、3 色のカラーフィルタが三角形の各頂点に配置されるものであり、この配列のパネルでは、上記ストライプ配列のものと同様に、3 色のカラーフィルタに対応する 3 つの絵素により 1 画素が構成されるが、水平方向には、上記 1 画素に対応する 3 色のカラーフィルタのうちの 2 つのカラーフィルタが並ぶこととなる。

【0016】このように、従来のフラットディスプレイパネルでは、カラーフィルタがストライプ配列であるかデルタ配列であるかに関わらず、カラーフィルタが水平方向に並ぶこととなる。

【0017】図 10 は、図 8 に示す 3 次元情報再生装置 100 a において、カラーフィルタが水平方向に並んだフラットディスプレイパネルを用いた場合の立体像への影響について説明するための図である。

【0018】図において、100 は、色の異なるカラーフィルタが水平方向に並んだフラットディスプレイパネルである。なお、この図では、フラットディスプレイパネルとしては、各色のカラーフィルタに対応する絵素のみ模式的に示しており、その他の構成、例えば液晶表示デバイスの基板や液晶層等は、説明の都合上省略している。

【0019】このフラットディスプレイパネル 100 では、シリンドリカルレンズアレイ 102 を構成する個々のシリンドリカルレンズ 102 a には、4 つの垂直方向の画素列が対応しており、1 つのシリンドリカルレンズ 102 a に対応する画素として、画素 101 があり、この画素 101 は、赤、緑、青のそれぞれのカラーフィルタに対応する絵素 101 a、101 b、101 c からなる。

【0020】また、この画素 101 に表示されるフーリエ変換像は、立体像を形成するためのある方向の光の色を含めた強度情報をもっている。

【0021】しかし、該シリンドリカルレンズアレイ 102 のレンズ作用方向と絵素 101 a、101 b、101 c の並びの方向とが一致する場合には、図 10 に示されるように、シリンドリカルレンズ 102 a に対する各絵素の水平方向の位置の違いにより、赤色対応の絵素 101 a からの赤色光線 104 a、緑色対応の絵素 101

b からの緑色光線 104 b、青色対応の絵素 101 c からの青色光線 104 c では、その進行方向が異なったものとなる。

【0022】本来、3 次元情報再生装置に対して所定の位置にいる観測者に対して、上記各光線 104 a ~ 104 c とも同じ方向の光として再現したいが、このように色によって少しずつ、再現された光線の方向が異なり、各色の立体像が離れて再生されると、観測者は、立体像として色分離された像を見ることになる。

10 【0023】このような課題に対する対応策として、特願平 6-37336 号に添付の明細書には、図 11 に示すように、フラットディスプレイパネルを、その水平方向には同一色のカラーフィルタを配列し、その垂直方向には、異なる色のカラーフィルタ 103 a、103 b、103 c を所定の順序で繰り返し配列した構成とすることが記載されている。

【0024】そして、このような構造のパネルを実現するには、新たに上記のようなカラーフィルタの配列をもつパネルを作製するか、図 9 で示されるパネルを 90° 回転して用いるかの方法を取らなければならない。

【0025】ところが、新しいパネルを作製するという対応案は、新しいカラーフィルタを作製することは勿論のこと、パネルを新たに設計し直して、駆動回路等も見直す必要があり、容易ではない。

【0026】また、現行パネルを回転する方法は容易に実現できるが、水平画素数が減少して表示画面の縦横比が変わり、縦長の画面となる。3 次元情報再生装置としてはなるべく水平画素数を多くとり、横長の画面となるのが望ましいものにも拘らず、この方法では、表示画面の縦横比が逆になり好ましくない。

【0027】上述のような課題は、上述したフラットディスプレイパネルにフーリエ変換像を表示して、その表示画面からの光線により立体像を再生する 3 次元再生方式に限らず、レンチキュラ方式の画像表示装置にも含まれている。

【0028】このレンチキュラ方式とは、異なる地点から撮像した 2 枚の 2 次元の視差画像を垂直方向に細長く短冊状に刻み、該 2 枚の視差画像の短冊状部分を交互に合成した 2 次元の実像を各短冊状部分毎に、水平方向に配列されている各シリンドリカルレンズに対して割り当て、シリンドリカルレンズの作用によって、ある空間上に 2 枚の 2 次元の視差画像を再構成するものであり、この方式により再構成されたそれぞれの視差画像を左右の目で見れば、被写体の立体視ができるというものである。

【0029】この方式も、上記フーリエ変換像を用いる 3 次元再生方式と同様に、レンズ作用方向とカラーフィルタの配列方向とが一致すれば、色ずれを含んだ立体像が再生される。これに対して、特開昭 63-24829 3 号公報においても、上記レンチキュラ方式の画像表示

装置について上記図8に示す3次元情報再生装置と同様、図12に示すようにカラーフィルタを、その色の異なるもの、つまりカラーフィルタ R_1 、 R_2 、 G_1 、 G_2 、 B_1 、 B_2 の配列方向が、レンズLのレンズ作用が働く方向に対して垂直になるように配列する方法が開示されている。

【0030】

【発明が解決しようとする課題】 上述したように、現在実用化されているフラットディスプレイパネルを3次元情報再生装置に通常の状態で用いると、レンズ作用とカラーフィルタの並び方向が一致するので、再生された像に色分離が起こる。

【0031】これに対して、図11に示されるようなカラーフィルタの配列をもったフラットディスプレイパネルを用いた従来例がある。これは、新たにパネルを作製すること、電極、トランジスタなどの能動素子、カラーフィルタを作り直すことは勿論のこと、駆動回路も見直す必要があり、多額の費用を必要とする。

【0032】また、カラーフィルタが水平方向に並んだ通常のフラットディスプレイパネルを 90° 回転させて、使用する従来例がある。これは、この姿勢での水平画素の数を減少させることになる。また、表示画面の縦横比が変わり、縦長の画面となる。3次元情報再生装置としては、垂直方向よりも水平方向の立体感が重要であり、水平画素数になるべく多くとり、横長の画面にするのが望ましいが、この従来例は満足できるものではない。

【0033】また、レンチキュラ方式においても、上記の従来例と同様に通常のフラットディスプレイパネルを 90° 回転させて用いる従来例がある。これも同様に上記の課題を有する。

【0034】本発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、カラーフィルタが水平方向に並んだフラットディスプレイパネルを用いても、再生像に色分離が起こらない3次元情報再生装置を得ることを目的とする。

【0035】

【課題を解決するための手段】 この発明（請求項1）に係る3次元情報再生装置は、画像表示を行うための光を発生する光源と、複数の画素からなる表示画面を有し、該光源からの光を変調して、立体画像情報を有する画像を該表示画面上に表示する画像表示手段とを備えている。

【0036】そして、上記3次元情報再生装置は、該表示画面上に表示された表示画像を、該表示画面上の画素毎に分けて集光して投影する第1の光学手段と、該第1の光学手段による投影光が照射されて、その投影面上に各画素に対応した投影画像が形成される画像形成部と、該画像形成部に形成された投影画像から、該立体画像情報に対応した立体画像を再生する第2の光学手段とを備

えている。そのことにより上記目的が達成される。

【0037】この発明（請求項2）は、請求項1の3次元情報再生装置において、前記第1の光学手段と前記画像形成部との間に配置され、透光部と非透光部とを有するマスクを備え、前記表示画面上の各画素からの投影光に絞りをかけるようにしたものである。

【0038】この発明（請求項3）は、請求項1記載の3次元情報再生装置において、前記第1の光学手段として、シリンдриカルレンズを前記表示画面における垂直方向の各画素列に対応するよう配列してなるシリンдриカルレンズアレイを用いたものである。

【0039】この発明（請求項4）は、請求項1の3次元情報再生装置において、前記第1及び第2の光学手段の両方あるいは一方を、該光学手段を構成する所定の画素に対応する個々のレンズ間に配置された、光を遮る遮光部材を有する構造としたものである。

【0040】この発明（請求項5）は、請求項1の3次元情報再生装置において、前記第1の光学手段として、回折格子を前記表示画面における垂直方向の各画素列に対応するよう配列してなる回折格子部材を用いたものである。

【0041】この発明（請求項6）は、請求項1の3次元情報再生装置において、前記光源と前記画像表示手段の間に配置され、該光源から出射された画像表示用光を平行光に変換する集光レンズを備えたものである。

【0042】

【作用】 この発明（請求項1）においては、画像表示手段の表示画面上に表示された立体画像情報を含む画像を、第1の光学手段により、表示画面上の画素毎に集光して投影するようにしたから、1つの画素における各色のカラーフィルタに対応する絵素での表示画像が上記投影領域上ではほぼ同じ位置に合成されることとなる。

【0043】このため、上記投影領域上の投影画像からは、第2の光学手段により、各色のカラーフィルタに対応する立体像が、これらがずれることなくほぼ重なるよう再生されることとなり、再生像における色ずれを回避することができる。

【0044】この発明（請求項2）においては、第1の光学手段と画像形成部の間に、透光部と非透光部を有するマスクを配置し、前記表示画面上の各画素からの投影光に絞りをかけるようにしたので、画像形成部に投影される、各色の絵素に対応する投影画像が重なっている投影領域を抽出して、色ずれのない鮮明な再生像を得ることが可能となる。

【0045】この発明（請求項3）においては、第1の光学手段をシリンдриカルレンズアレイで構成したので、各画素に対応する表示画像の投影光を効率よく集めることができ、明るい再生像を得ることができる。

【0046】この発明（請求項4）においては、前記第1及び第2の光学手段の両方あるいは一方を、該光学手

段を構成する所定の画素に対応する個々のレンズ間に配置された、光を遮る遮光部材を有する構造としたので、該各レンズ間での光の交差を防ぎ、色ずれのない鮮明な再生像を得ることができる。

【0047】この発明（請求項5）においては、第1の光学手段を、回折格子を複数配列してなる回折格子部材から構成したので、第1の光学手段としてレンズアレイを用いたものと比べて、光学系の軽量化、薄型化を図ることができる。

【0048】この発明（請求項6）においては、光源と画像表示手段の間に、該光源から出射された光を平行光に変換するレンズを配置したので、各画素に対応する表示画像の投影光の交差を防ぎ、色ずれのない鮮明な再生像を得ることができる。

【0049】

【実施例】以下、本発明の実施例を図について説明する。

（実施例1）図1は本発明の第1の実施例による3次元情報再生装置の基本構成を示す断面図である。

【0050】図において、110は本実施例の3次元情報再生装置で、画像表示を行うための光を発生する光源6と、複数の画素からなる表示画面を有し、該光源からの光を変調して、立体画像情報を有する画像を該表示画面上に表示するフラットディスプレイパネル（画像表示手段）1とを備えており、上記光源6と該パネル1の間には、該光源6から出射された画像表示用光を平行光に変換する集光レンズ4が配置されている。

【0051】そして、さらに上記3次元情報再生装置110は、該表示画面上に表示された表示画像を、該表示画面上の画素毎に分けて集光して投影する集光シリンドリカルレンズアレイ（第1の光学手段）3と、該レンズアレイ3による投影光が照射されて、その投影面上に各画素に対応した投影画像が形成される拡散板（画像形成部）5と、該拡散板5に形成された投影画像から、該立体画像情報に対応した立体像を再生するシリンドリカルレンズアレイ（第2の光学手段）2とを備えている。

【0052】ここで、上記フラットディスプレイパネル1には液晶パネル、EL（エレクトロルミネッセンス）パネル、プラズマディスプレイ、微小真空管を用いた真空マイクロデバイス、あるいは平板CRTなど、表示面が平面であるディスプレイが用いられる。

【0053】また、このフラットディスプレイパネル1は、カラーフィルタが水平方向に並んだ現行用いられるカラー表示パネルである。カラーフィルタは通常3色で構成されていて、赤（R）、緑（G）、青（B）あるいはシアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）の組み合わせが用いられる。例えば、絵素1a、絵素1b、絵素1cをそれぞれ、赤（R）、緑（G）、青（B）のカラーフィルタに対応する絵素とすると、これらの1組の3つの絵素1a～1cにより1画素が構成される。な

お図1では、このパネル1については、絵素の構成のみ示しており、その他の具体的な構成は、説明の都合上省略している。

【0054】上記シリンドリカルレンズアレイ2と集光用シリンドリカルレンズアレイ3は、アクリル、塩化ビニル等の透明なプラスチック材料の表面に凹凸をつけ、かまぼこ状の細長いレンズ2a、3aを並べて構成したものであり、それぞれのレンズアレイ2、3において、各レンズ2a、3aの焦点距離は同一となっている。またこれらは、ガラス、プラスチックの透明平板に屈折率分布を持たせることにより、形成することもできる。なお、上記第1及び第2の光学手段は、表示画面の水平方向にレンズ作用を有するものであればよく、シリンドリカルレンズアレイに限定されるものではなく、通常のレンズアレイでもよい。

【0055】ここで、上記集光用シリンドリカルレンズアレイ3では、その各シリンドリカルレンズ3aは、上記表示画面上における垂直方向の各画素列に対応するように配列されており、またシリンドリカルレンズアレイ2では、その各シリンドリカルレンズ2aは、4つの画素に対応するように配列されている。

【0056】また、上記拡散板5は、集光用シリンドリカルレンズアレイ3の各レンズ3aの焦点距離の近傍に置かれている。

【0057】上記集光レンズ4はフラットディスプレイパネル1全体に光を照射させなければならないため、大口径のものとなる。そこで、該集光レンズ4はプラスチック材料からなる薄型のフレネルレンズが適している。また、レンズ作用は紙面と平行な平面内だけにあればよいので、この集光レンズ4はシリンドリカルレンズでよい。

【0058】また上記光源6は点光源、あるいは紙面に垂直な方向に細長い線光源を用いている。

【0059】次に作用効果について説明する。集光レンズ4の焦点距離にある光源6から出射された光は、レンズ4の作用により平行光に変換される。その平行光は垂直にフラットディスプレイパネル1に入射される。フラットディスプレイパネル1では、入射されてきた光に対して、立体像形成用の画像データに基づいて色変調と強度変調を行う。これによって、パネル1の表示画面上には、再生されるべき画像のフーリエ変換像が各画素領域に表示される。

【0060】そうすると、集光用シリンドリカルレンズアレイ3の各レンズ3aの焦点距離近傍に拡散板5が配置されているため、フラットディスプレイパネル1を透過した平行光は、集光用シリンドリカルレンズアレイ3の作用によって、拡散板5上に画素毎に集光させて投影される。この時、拡散板5上の集光点5aでは、R、G、Bの各色の投影光が混色して、1点あるいは小さな領域に集中した状態となっている。

【0061】そして、該拡散板5上に投影された各画素に対応する投影画像は、シリンドリカルレンズ2の作用により、立体像として再生される。

【0062】次に、本実施例における3次元画像情報再生の原理を図2を用いて説明する。図2は前記フラットディスプレイパネル1の情報が投影された拡散板5と、シリンドリカルレンズアレイ2の断面図を示し、図1に示されているその他のものは省略されている。

【0063】図1に示したように、フラットディスプレイパネル1上の1組の絵素1a、1b、1cから出た光は例えば、図2の拡散板5上の輝点5a₁に集光される。すなわち、フラットディスプレイパネル1の各画素の位置と透過度を反映して、拡散板5上に1点1点明るさの異なる輝点が並んで生成される。

【0064】図1と同様に、拡散板5上に形成される輝点4個に対して、シリンドリカルレンズアレイ2の1つのレンズが対応するとする。輝点5a₁から5a₄にはレンズ2aが、輝点5a₅から5a₈にはレンズ2bが、輝点5a₉から5a₁₂にはレンズ2cが対応する。ここで、輝点から発せられた光は散乱光と考えてよい。シリンドリカルレンズアレイ2の各レンズ2a、2b、2cの焦点距離は同じ、ほぼ焦点位置に拡散板5が置かれているので、このような配置から、例えば輝点5a₁から発せられた光は、輝点5a₅とレンズ2aの主点12aを結ぶ方向にレンズ2aの幅のもつ平行光7（図1参照）になって出射される。なお、図2ではその平行光を実線11aで代表させて表している。図2では光線を描きやすくするために、縦横の縮尺率を変えて表しており、このため、再生される光は幅の広い光という印象を与えるが、実際はそれ程ではない。

【0065】このように輝点とレンズの主点の相対的な位置関係から、出射される光の出射方向が規定される。同様に、輝点5a₅とレンズ2bの主点12bの相対位置関係から光線11bが再生される。このような光線の再生が複数のレンズについて行われる。

【0066】図2に示すC側から観察者がこれらの光線群11を観察すると、実際には拡散板5から手前にしか光は出ていないが、観察者はその認識はなく、光線が交わる再生点Aから出てきた光と感じ、奥行きを感じる。そして多数のレンズにより再生点が無数に再現されることにより、立体像が観察されることとなる。

【0067】このような構成の本実施例では、フラットディスプレイパネル1の表示画面上に表示された立体画像情報を含む画像を、集光シリンドリカルレンズアレイ3により、表示画面上の画素毎に集光して拡散板5上に投影するようにしたので、1つの画素における各色のカラーフィルタに対応する絵素1a、1b、1cでの表示画像が上記拡散板5上ではほぼ同じ位置に合成されることとなる。

【0068】このため、上記拡散板5上の投影画像から

は、シリンドリカルレンズアレイ2により、各色の絵素に対応する立体像がずれることなくほぼ重なるよう再生されることとなり、再生像における色ずれを回避することができる。

【0069】また、フラットディスプレイパネル1による表示画像を投影する第1の光学手段として、シリンドリカルレンズアレイを用いているので、各画素に対応する表示画像の投影光を効率よく集めることができ、明るい再生像を得ることができる。

10 【0070】さらに、光源6とフラットディスプレイパネル1の間に、該光源6から出射された光を平行光に変換する集光レンズ4を配置しているため、各画素に対応する表示画像の投影光の交差を防ぐことができる。

【0071】なお、このようなフラットディスプレイパネル1に表示される立体情報をもった画像データは、コンピュータで作成することができる。また、専用の特殊カメラを用意すれば、実物の被写体から立体情報をもった画像データを得ることができる。

20 【0072】また、上記シリンドリカルレンズアレイ2の1つのレンズに割り当てる画素の数は4つに限定されるものでない。

【0073】さらに、集光用シリンドリカルレンズアレイ3やシリンドリカルレンズアレイ2は、個々のシリンドリカルレンズに対応するスリットを有する部材に置き換えることができる。但し、いずれもレンズアレイの方が光の利用効率がよく、クロストークが少ないので、明るく鮮明な画像が得られる。

30 【0074】（実施例2）図3は本発明の第2の実施例による3次元情報再生装置の基本構成を示す断面図であり、図において、図1と同一符号は第1の実施例の3次元情報再生装置110と同じ構成要素を示す。

【0075】120は本実施例の3次元情報再生装置で、上記第1の実施例と同様、光源6と、該光源からの光を用いて立体画像情報を有する画像を表示するフラットディスプレイパネル1と、該表示画面上に表示された表示画像を投影する集光シリンドリカルレンズアレイ3と、該投影光により投影画像が形成される拡散板5と、該投影画像から、該立体画像情報に対応した立体像を再生するシリンドリカルレンズアレイ2とを備えている。

40 【0076】ここで、上記フラットディスプレイパネル1には、第1の実施例のものと同様、3色の絵素1a、1b、1cが水平方向に並んだ現行のカラー表示パネルを用いている。

【0077】本実施例では、光源6とフラットディスプレイパネル1との間には、第1実施例の集光レンズ4は配置しておらず、フラットディスプレイパネル1には、平行光ではなく、通常のランダムな方向をもつ光源6からの光を投射するようにしている。

50 【0078】そして、本実施例では、上記拡散板5のフラットディスプレイパネル1側に、該拡散板5に近接さ

せて、各画素に対応する透光部 21a とそれ以外の非透光部 21b からなるブラックマスク 121 を配置し、該集光シリンドリカルレンズアレイ 1 から各画素に対応した投影光に絞りがかかるようにしている。

【0079】次に作用効果について説明する。

【0080】上記フラットディスプレイパネル 1 によりその表示画面上に表示されたフーリエ変換像の合成像が、上記集光シリンドリカルレンズアレイ 3、拡散板 5 及びシリンドリカルレンズアレイ 2 により立体像として再生される基本的な動作は、上記第 1 の実施例と同様に
10 行われるので、ここではその詳細な説明は省略する。

【0081】次に、上記マスクの作用について説明する。

【0082】図 4 は本実施例において、1 つの画素の各絵素から出射された光線が混ざる様子を模式的に示している。

【0083】図において、23a、23b、23c は、フラットディスプレイパネル 1 の表示画面上での、各絵素 1a、1b、1c を代表する発光点である。そして、集光用シリンドリカルレンズアレイ 3 の 1 つのレンズ 3
20 a が上記 3 つの発光点 23a ~ 23c に対応しており、各発光点 23a、23b、23c はレンズ 3a により結像面 23 に結像されるとする。また、該レンズ 3a とこの結像面 23 との間には、上記拡散板 5 の投影面 20 が位置している。

【0084】上記絵素 1a に対応する発光点 23a から出た光は放射状に広がり、レンズ 3a により投影面 20 上を広い領域にわたって照射する。これと同様に、絵素 1b、1c に対応する発光点 23b 及び 23c から出た光も同様に、投影面 20 上を広い領域にわたって照射す
30 る。

【0085】これにより、投影面 20 の中央部で、上記 3 つの発光点から出た光が混じることとなる。

【0086】このため、上記マスクの開口部（透光部）21a を、上記 3 つの発光点から出た光が重なる領域に合わせて配置しておくこと、拡散板 5 上の投影面に投影される各画素の投影光は、各画素を構成する 3 つの絵素 1a ~ 1c に対応する投影光、つまり各色の投影光が完全
に重なったものとなる。

【0087】つまり、図に示すように開口部 21a では 3 色の光が完全に混合しており、開口部 21a 以外の部分の光は、非透光部 21b により遮光される。

【0088】なお、図 4 では発光点を各絵素の代表点としたが、各絵素全体にわたって考えても基本的に同じで、3 色の光が混合する投影面 20 上の領域の大きさが変わるだけである。また、上記投影面 20 上で 3 色の光が重なる領域の大きさはレンズ 3a と投影面 20 の間の距離で調整することができる。

【0089】このように本実施例では、拡散板 5 のフラットディスプレイパネル 1 側に透光部 21a と非透光部

21b を有するマスク 121 を配置したので、フラットディスプレイパネル 1 に平行光を投射しなくても、各絵素 1a ~ 1c から出た 3 色の光を拡散板 5 の投影面 20 上で完全に混合させることができ、上記第 1 の実施例における集光レンズ 4 を不要とでき、これにより装置の軽量化、薄型化を図ることも可能となる。

【0090】なお、上記ブラックマスク 121 は、拡散板 5 上に形成することができ、該拡散板 5 と一体とすることができる。

【0091】また、本実施例の 3 次元情報再生装置においても、上記第 1 の実施例と同様、上記集光用シリンドリカルレンズアレイ 3 及びシリンドリカルレンズアレイ 2 は、スリットアレイに置き換えることができることは言うまでもない。

【0092】（実施例 3）図 5 は本発明の第 3 の実施例による 3 次元情報再生装置の基本構成を示す断面である。図において、図 1 及び図 3 と同一符号は、上記第 1 及び第 2 の実施例の 3 次元情報再生装置と同じ構成要素を示している。

【0093】130 は本実施例の 3 次元情報再生装置で、上記第 2 の実施例と同様、フラットディスプレイパネル 1 と、シリンドリカルレンズアレイ 132 と、集光用シリンドリカルレンズアレイ 133 と、拡散板 5 と、ブラックマスク 121 と、光源 6 とから構成される。

【0094】そして、本実施例では、上記集光用シリンドリカルレンズアレイ 133 は、これを構成する各レンズ 133a の間に遮光部材 133b を配置した構造となっており、またシリンドリカルレンズアレイ 132 も、該レンズアレイ 133 と同様、これを構成する各レンズ 132a の間に遮光部材 132b を配置した構造とな
ていている。

【0095】該遮光部材 133b、132b は、光を透過させない材料からなり、上記各レンズアレイ 133、132 は、細長い柱状のレンズ 133a、132a の側面に遮光材料を膜状に形成して、各レンズを貼り合わせることににより得ることができる。

【0096】次に作用効果について説明する。

【0097】各絵素 1a、1b、1c から出た異なる色成分をもった光が混合される原理は図 3 に示す第 2 の実施例の 3 次元情報再生装置 120 と同じであるので、その説明は省略する。

【0098】次に本実施例の特有の作用効果について説明する。

【0099】特に、図 3 に示す 3 次元情報再生装置 120 では、フラットディスプレイパネル 1 に対して、光源 6 からのランダムな光を照射しているために、集光用シリンドリカルレンズアレイ 3 やシリンドリカルレンズアレイ 2 では、隣接するシリンドリカルレンズ間で、投影光が入り乱れる。

【0100】すなわち、ある画素を透過した光がこれに

対応するレンズを通らずに、隣のレンズを通ることがあり、クロストークが発生する。この結果、再生された像の鮮明さが損なわれるという課題がある。

【0101】これに対し本実施例では、集光用シリンドリカルレンズアレイ3及びシリンドリカルレンズアレイ2の各レンズ間に遮光部材133b、132bを介在させているので、これらのレンズアレイの各レンズには、対応した画素の投影光だけが入射されるようになる。このため、上記第2実施例の3次元情報再生装置におけるクロストークを回避することができ、再生像が不鮮明になるのを防ぐことができる。

【0102】（実施例4）図6は本発明の第4の実施例による3次元情報再生装置の基本構成を示す断面図であり、図において、図1と同一符号は、第1の実施例の3次元情報再生装置110と同じ構成要素を示す。

【0103】140は本実施例の3次元情報再生装置で、これは、上記第1の実施例における集光用シリンドリカルレンズアレイ3に代えて、フラットディスプレイパネル1の表示画面上に表示された表示画像を投影する集光用回折格子板141を用い、拡散板5のフラットディスプレイパネル1側にブラックマスク142を配置したものである。

【0104】上記回折格子板141では、フラットディスプレイパネル1の個々の画素毎に、これを構成する絵素1a、1b、1cに対応して、回折格子41a、減光フィルタ41b、及び回折格子41cが並べられている。

【0105】また、上記ブラックマスク142は、上記各画素に対応する、画素領域に比べて十分小さい面積の透光部42aを有しており、該透光部以外の領域は非透光部42bとなっている。

【0106】次に作用効果について説明する。集光レンズ4の焦点距離にある光源6から出射された光は、レンズ4の作用により平行光に変換される。その平行光は垂直にフラットディスプレイパネル1に入射される。フラットディスプレイパネル1では、入射されてきた光に対して、立体像形成用の画像データに基づいて色変調と強度変調を行う。これによって、パネル1の表示画面上には、再生されるべき画像のフーリエ変換像が各画素領域に表示される。

【0107】そうすると、フラットディスプレイパネル1を透過した平行光は、フラットディスプレイパネル1の表示画面側に配置した回折格子板141と、上記拡散板5の手前に配置したブラックマスク142の作用により、拡散板5上に画素毎に集光して投影される。この時、拡散板5上の、上記各透光部42aに対応する領域では、R、G、Bの各色の投影光が混色して小さな領域に集中した状態となっている。

【0108】そして、該拡散板5上に投影された各画素に対応する投影画像は、シリンドリカルレンズ2の作用

により、立体像として再生される。

【0109】次に、本実施例における3次元情報再生の原理を図7を用いて説明する。図7は、フラットディスプレイパネル1の各絵素を透過した光が混合される様子を説明するための図であり、フラットディスプレイパネル1と、回折格子板141と、ブラックマスク142の1部を示している。

【0110】図中、10は、フラットディスプレイパネル1における1つの画素に対応する部分であり、該画素を構成する1組の絵素、つまり赤色、緑色、青色に対応する絵素1a、1b、1cが配置されている。

【0111】41は、上記回折格子板141の1画素に対応する部分であり、上記1画素を構成する3つの絵素のうち中央に位置するもの、つまり緑色の絵素1bに対応する部分には減光フィルタ41bが、その両側にはそれぞれ、赤色の絵素1a、青色の絵素1cに対向して回折格子41a、41cが配置されている。

【0112】42は、上記ブラックマスク142の1画素に対応する部分であり、上記緑色の絵素1bに対応する部分が透光部42aとなっており、その両側の、赤色の絵素1a、青色の絵素1cに対向する部分は非透光部42bとなっている。

【0113】このような構成では、フラットディスプレイパネル1の各絵素で変調を受けた平行な光が、回折格子板141に垂直に入射すると、上記回折格子41a、41cでの光の偏向作用により、各絵素を通過した光が混合されることとなる。

【0114】すなわち、赤色の絵素1a、及び青色の絵素1cからの光は、回折格子41a、及び回折格子41cの偏向作用によって偏向されて、ブラックマスク142の開口部（透光部）42aに導かれる。また、減光フィルタ41を通過した緑色の絵素1bからの光はそのまま直進して上記ブラックマスク142の開口部42aに至る。これにより拡散板5上には、上記各絵素1a～1cからの光が混合されて照射されることとなる。

【0115】また、上記回折格子41a、41cでは、偏向される1次光と、直進する0次光が存在するので、直進する0次光は、上記ブラックマスク142の非透光部（遮光部）にて遮断されることとなる。

【0116】なお、上記回折格子41a、41cでは、入射された光の全てが1次光となるわけではなく、0次光及びその他の光になるので、入射光に対して1次光の光量は減少している。そのため、回折格子41a及び41cによる回折光と、減光フィルタ41bの透過光の強度が等しくなるように、減光フィルタ41bの減光率を設定する必要がある。

【0117】また、回折格子の回折角には波長特性があるので、回折格子41aは、入射される赤色の絵素1aからの光に応じたものとし、回折格子41cは、入射される青色の絵素1cからの光に応じたものとしており、

回折格子 41a と 41c では特性が異なっている。厳密に言えば、赤色の光にしても波長分布をもっているの
で、回折格子 41a によって、開口部 41a 上で波長分離が見られる。しかし、それは実用上問題とならない程度である。

【0118】さらに、上記回折格子 41a、41c としては、表面に凹凸をつけた位相型の回折格子が回折効率が高く適している。また、回折格子は透明プラスチック材料に凹凸を形成して構成できるので、大量生産が可能で、安価に作製することができる。しかも回折格子は厚さを必要としないので、薄くすることができ、装置の軽量化にも有効である。

【0119】このように本実施例では、フラットディスプレイパネル 1 の各絵素を透過した色成分の異なる光を集光用の回折格子板 141 及びブラックマスク 142 を通して拡散板 5 上で混合させるようにしたので、上記表示画面上の表示画像を投影する光学手段としてレンズアレイを用いた上記第 1～第 3 の実施例のもの比べて、光学系の軽量化、薄型化を図ることができる効果がある。

【0120】なお、上記各実施例では、フラットディスプレイパネル 1 にて表示されたフーリエ変換像から、図 2 に示す原理により立体像を再生する 3 次元情報再生装置について説明したが、本発明は、その他の原理に基づく 3 次元情報再生装置、例えば視差画像方式の 3 次元情報再生装置にも適用することができる。

【0121】（実施例 5）図 13 は本発明の第 5 の実施例による視差画像（レンチキュラ）方式の 3 次元情報再生装置の基本構成を示す断面図、図 14 は、該 3 次元情報再生装置におけるフラットディスプレイパネル 1 を駆動する方式を説明するための図である。

【0122】図において、図 1 と同一符号は、第 1 の実施例の 3 次元情報再生装置 110 と同じ構成要素を示し、150 は本実施例のレンチキュラ方式の 3 次元情報再生装置である。この 3 次元情報再生装置 150 は、上記第 1 の実施例におけるシリンドリカルレンズアレイ 2 に代えて、これとは各シリンドリカルレンズと画素との対応関係が異なるシリンドリカルレンズアレイ 152 を用い、フラットディスプレイパネル 1 に、右目用の画像と左目用の画像を 1 画素ずつ交互に表示するようにしたものである。

【0123】すなわち、151a は左目用の画像信号を供給する L 駆動回路、151b は右目用の画像信号を供給する R 駆動回路であり、フラットディスプレイパネル 1 の表示画面上に水平方向に並ぶ画素 10a、10b には、上記 L 駆動回路の出力と上記 R 駆動回路の出力を交互に接続している。

【0124】また上記シリンドリカルレンズアレイ 152 では、フラットディスプレイパネル 1 の表示画面の隣接する 2 つの画素に対して、1 つのシリンドリカルレン

ズ 152a が対応するよう構成されている。

【0125】このような構成のレンチキュラ方式の 3 次元情報再生装置では、図 1 と同じ構成をもつフラットディスプレイパネル 1 に右目用の画像と左目用の画像が 1 画素ずつ交互に表示画面上に表示されると、それぞれの画像は、集光用シリンドリカルレンズアレイ 3 の作用によって、拡散板 5 上に画素毎に集光させて投影される。この時、拡散板 5 上の集光点 5a では、R、G、B の各色の投影光が混色して、1 点あるいは小さな領域に集中した状態となっている。

【0126】そして、該拡散板 5 上に投影された各画素に対応する投影画像は、シリンドリカルレンズアレイ 2 の作用によって、ある空間に右目用の画像と左目用の画像が隣り合って投影される。そこに観察者が右目、左目をもってくると、観察者は立体像を観察することができる。

【0127】この方式においても、フラットディスプレイパネル 1 の表示画面上に表示された左目用画像及び右目用画像を集光用シリンドリカルレンズアレイ 3 により拡散板に 1 度投影させるようにしているため、1 つの画素における各色のカラーフィルタに対応する絵素 1a、1b、1c での表示画像が上記拡散板 5 上ではほぼ同じ位置に合成されることとなり、これにより色分離の起こらない立体像を再生することができる。

【0128】なお、この実施例では、フラットディスプレイパネル 1 の表示画面上に表示された画像を、集光用シリンドリカルレンズアレイ 3 により拡散板 5 上に投影するようにしたが、この投影には、上記第 4 の実施例における回折格子板を用いてもよい。

【0129】

【発明の効果】以上のように、本発明（請求項 1）の 3 次元情報再生装置によれば、画像表示手段の表示画面上に表示された立体画像情報を含む画像を、第 1 の光学手段により、表示画面上の画素毎に集光して投影するようにしたので、1 つの画素における各色のカラーフィルタに対応する絵素での表示画像が上記投影領域上ではほぼ同じ位置に合成されることとなり、これにより上記表示画面に表示される立体画像情報を含む画像から、色ずれのない立体像を再現することができる。

【0130】本発明（請求項 2）の 3 次元情報再生装置によれば、第 1 の光学手段と画像形成部の間に、透光部と非透光部を有するマスクを配置し、前記表示画面上の各画素からの投影光に絞りをかけるようにしたので、画像形成部に投影される、各色の絵素に対応する投影画像が重なっている投影領域を抽出して、色ずれのない鮮明な再生像を得ることが可能となる。このため、フラットディスプレイパネルに平行光を照射させる必要がなくなり、該平行光を形成するための集光レンズを省くことができる効果がある。

【0131】本発明（請求項 3）の 3 次元情報再生装置

によれば、画像表示手段の表示画面上に表示された立体画像情報を含む画像を、シリンドリカルレンズアレイにより表示画面上の画素毎に集光して投影するようにしたので、各画素に対応する表示画像の投影光を効率よく集めることができ、明るい再生像を再現することができる効果がある。

【0132】本発明（請求項4）の3次元情報再生装置によれば、表示画像の投影光を集光する前記第1及び第2の光学手段の両方あるいは一方を、該光学手段を構成する所定の画素に対応する個々のレンズ間に配置された、光を遮る遮光部材を有する構造としたので、各レンズ間での光の交差を防ぎ、鮮明で色ずれの発生しない再生像を再現することができる効果がある。

【0133】本発明（請求項5）の3次元情報再生装置によれば、画像表示手段の表示画面上に表示された立体画像情報を含む画像を、回折格子板により表示画面上の画素毎に集光して投影するようにしたので、光学系を軽量化でき、また本装置を安価に作製することができるという効果がある。

【0134】本発明（請求項6）の3次元情報再生装置によれば、光源から出射された光を平行光に変換するレンズを備えたので、光源からの光を変調する画像形成手段、該画像形成手段を通過した光を投影する光学系等で、各画素に対応する表示画像の投影光が交差するのを防ぐことができ、これにより鮮明な再生像を再現することができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例による3次元情報再生装置の基本構成を模式的に示す断面図である。

【図2】上記第1の実施例の3次元情報再生装置における立体像再生の原理を説明するための図である。

【図3】本発明の第2の実施例による3次元情報再生装置の基本構成を模式的に示す断面図である。

【図4】上記第2の実施例による3次元情報再生装置において、光線が混合する様子を表す図である。

【図5】本発明の第3の実施例による3次元情報再生装置の基本構成を模式的に示す断面図である。

【図6】本発明の第4の実施例による3次元情報再生装置の基本構成を模式的に示す断面図である。

【図7】上記第4の実施例の3次元情報再生装置において、光線が混合する様子を表す図である。

【図8】従来の3次元情報再生装置の基本構成を模式的に示す断面図である。

【図9】図8に示す3次元情報再生装置に用いられるフラットディスプレイパネルのカラーフィルタの配列パターンを示す図である。

【図10】図8に示す3次元情報入力装置において、再生される光線の様子を表す図である。

【図11】従来の別の3次元情報再生装置に用いられるフラットディスプレイパネルのカラーフィルタの配列パターンを示す図である。

【図12】従来のさらに別の3次元情報再生装置に用いられるフラットディスプレイパネルのカラーフィルタの配列パターンを示す図である。

【図13】本発明の第5の実施例による3次元情報再生装置の基本構成を模式的に示す断面図である。

【図14】上記第5の実施例の3次元情報再生装置に用いられるフラットディスプレイパネルの駆動方式を説明するための図である。

【符号の説明】

1 フラットディスプレイパネル

1 a, 1 b, 1 c 絵素

2, 132 シリンドリカルレンズアレイ

2 a, 3 a, 132 a, 133 a シリンドリカルレンズ

3, 133 集光用シリンドリカルレンズアレイ

4 集光レンズ

5 拡散板

5 a 集光点

6 光源

12 a 主点

20 投影面

21 a, 42 a 透光部

21 b, 42 b 非透光部

23 結像面

23 a, 23 b, 23 c 発光点

41 a, 41 c 回折格子

41 b 減光フィルタ

110, 120, 130, 140, 150 3次元情報再生装置

121, 142 ブラックマスク

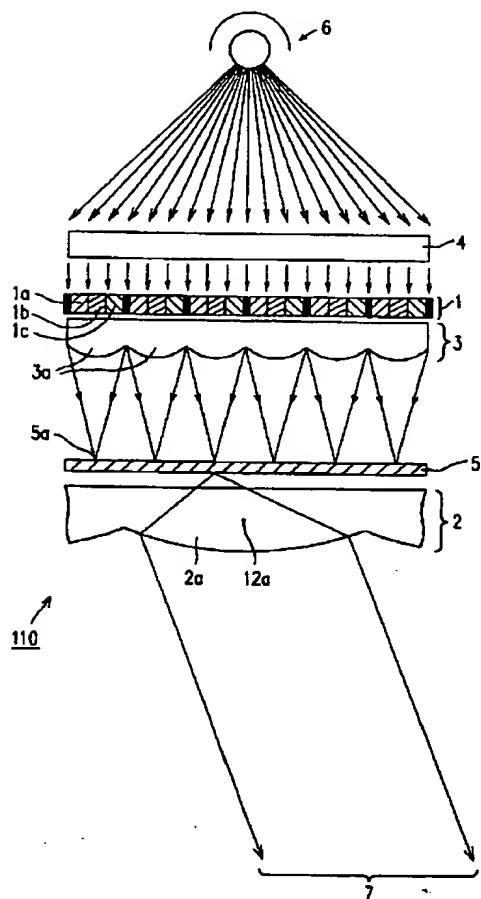
132 b, 133 b 遮光部材

141 回折格子板

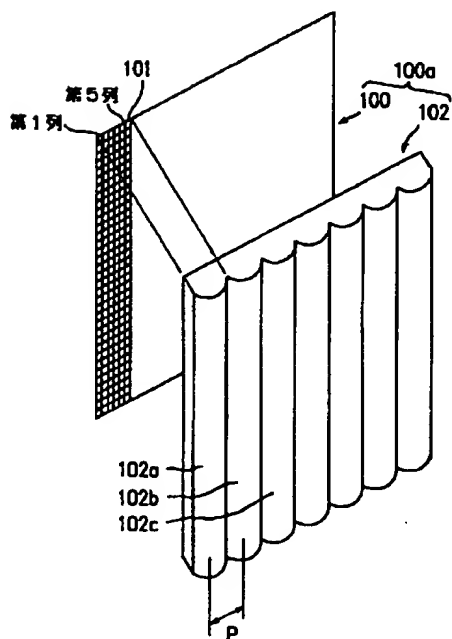
151 a 左目用の駆動回路

151 b 右目用の駆動回路

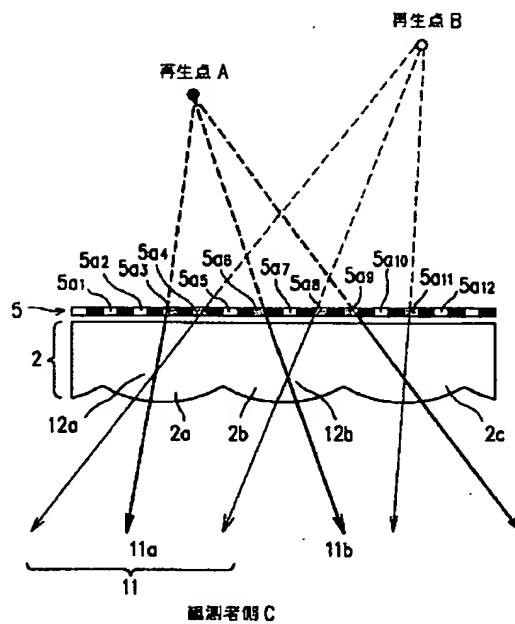
【図1】



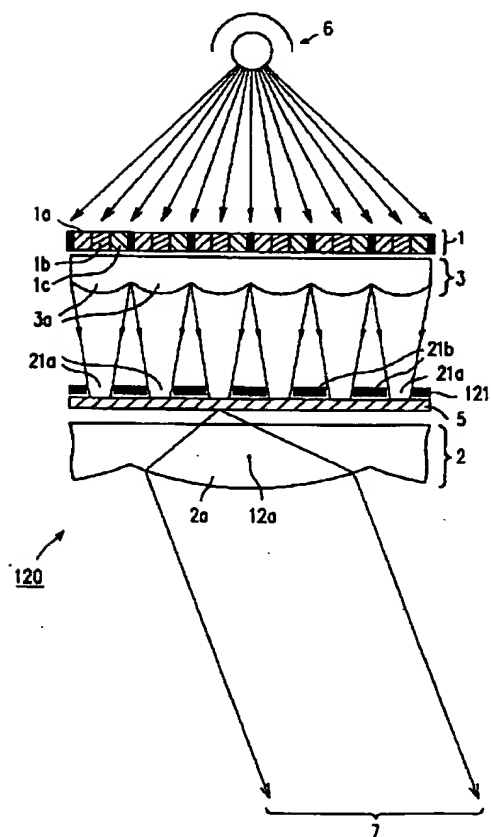
【図8】



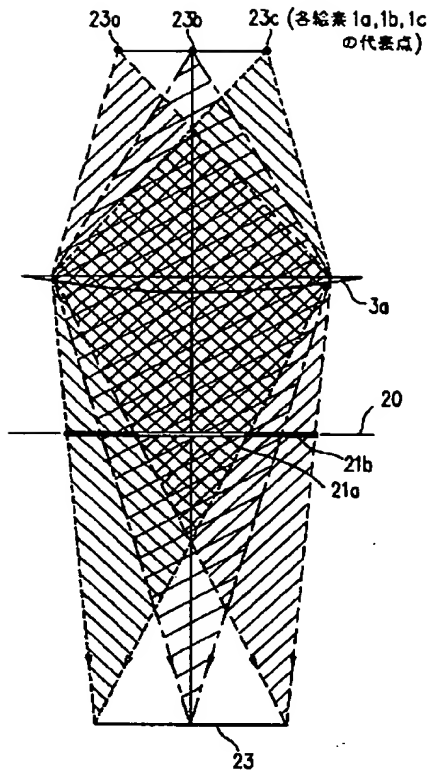
【図2】



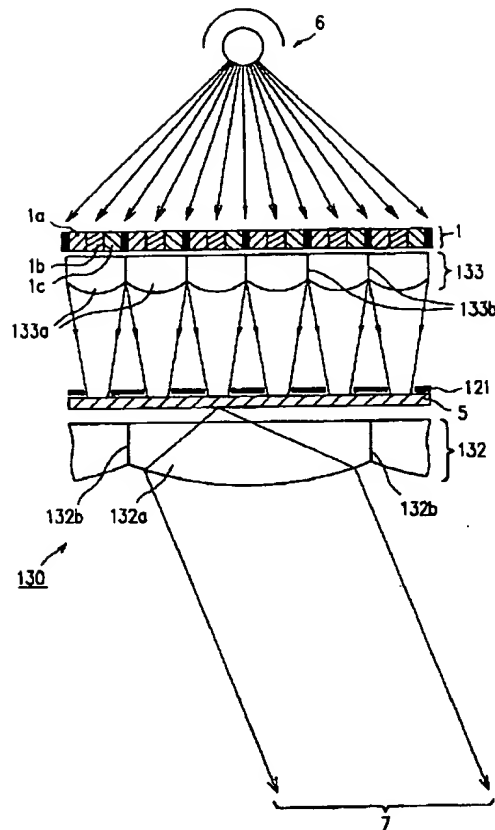
【図3】



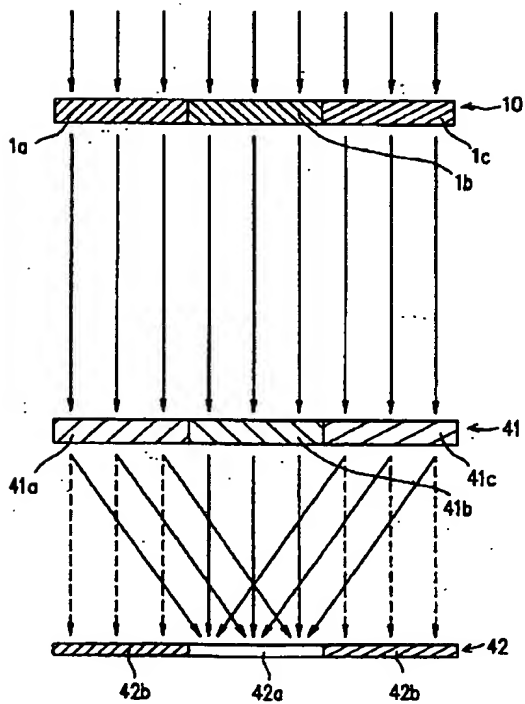
【図 4】



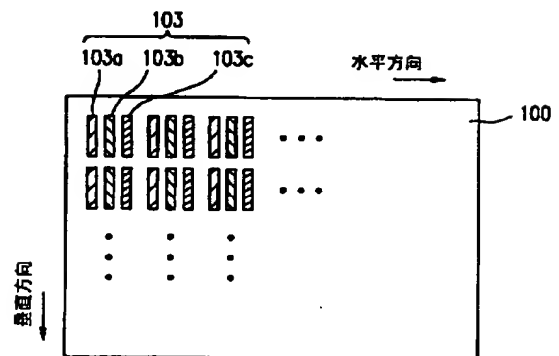
【図 5】



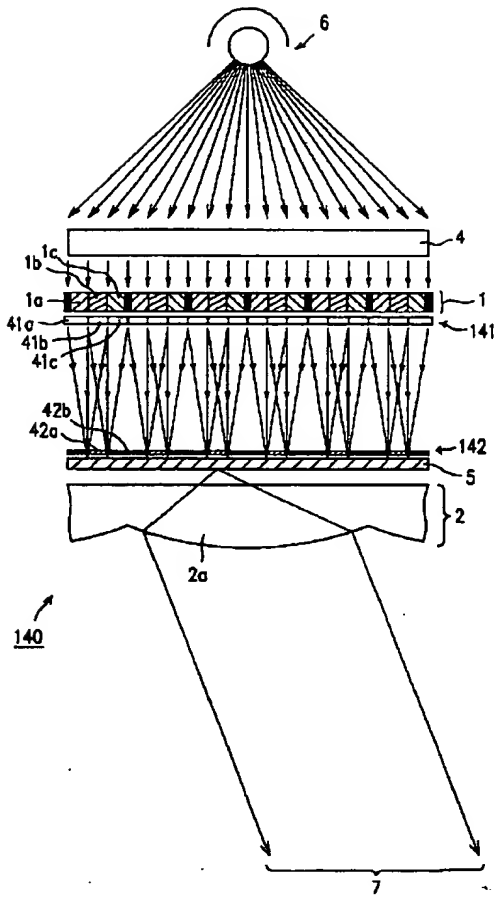
【図 7】



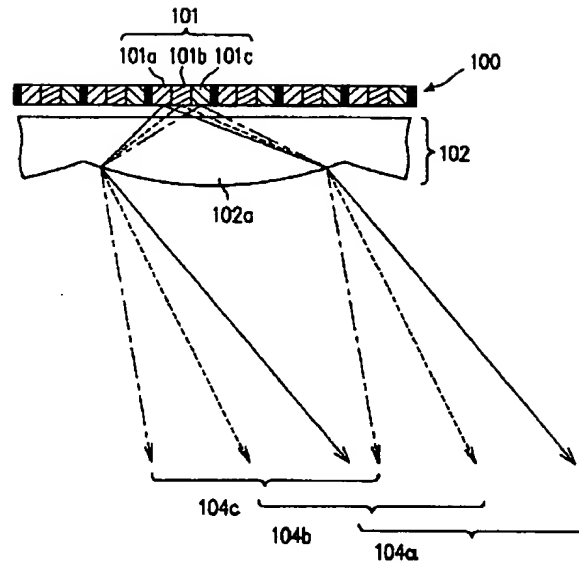
【図 9】



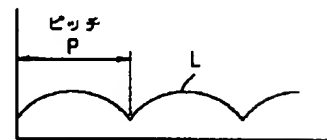
【図 6】



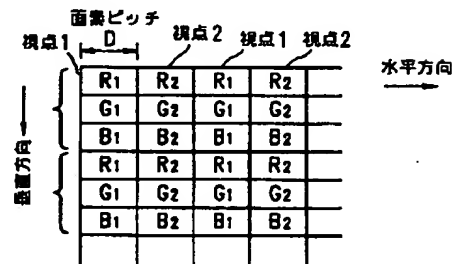
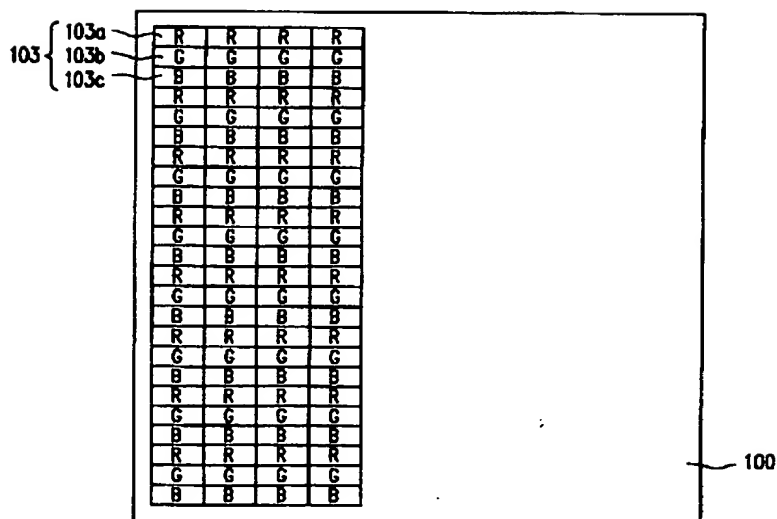
【図 10】



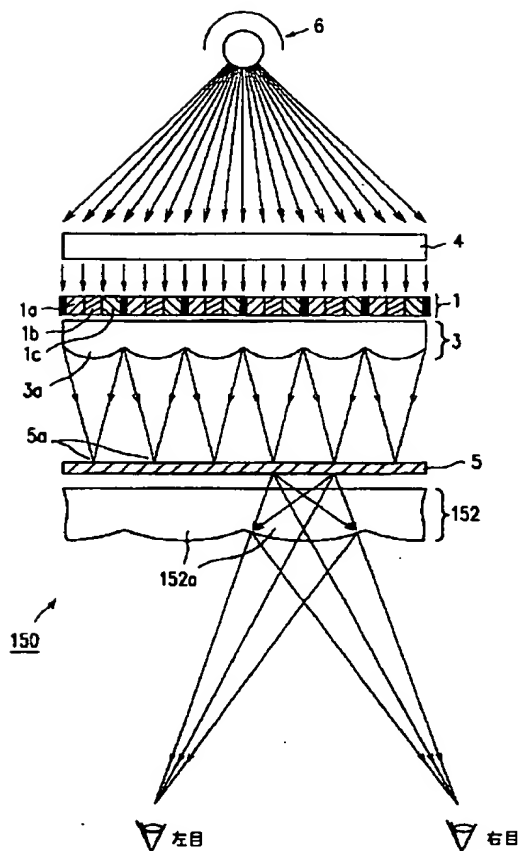
【図 12】



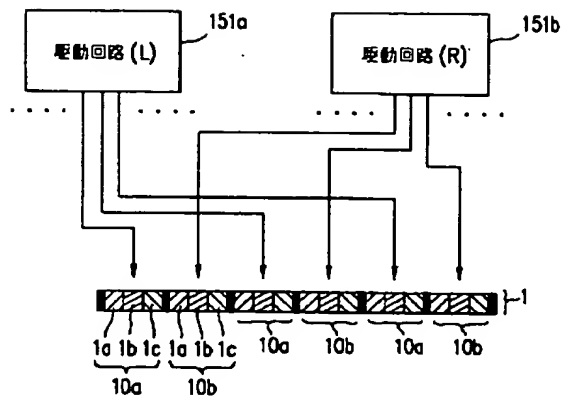
【図 11】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 賀好 宜捷

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内